

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

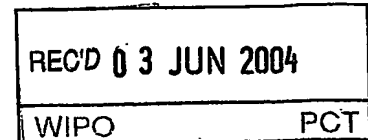
07. 4. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 2 2 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 1 6 8 3 8  
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 6 8 3 8]



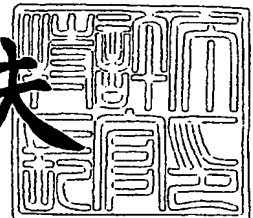
出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2032750059  
【提出日】 平成15年 4月22日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 10/00  
【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 新保 努武

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 笹井 裕之

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線アクセスシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 媒体アクセス制御 (MAC: Media Access Control) に CSMA (Carrier Sense Multiple Access) 方式を用いた無線アクセスシステムであって、

入力電気信号を光信号に変換して光ファイバ伝送路へ出力する光送信部と、前記光ファイバ伝送路からの光信号を電気信号に変換して出力する光受信部とを少なくとも具備する親局と、

前記光ファイバ伝送路からの光信号を無線電気信号に変換する光受信部と、前記電気信号を電波として送信するアンテナと、前記アンテナで受信した無線電気信号を光信号に変換して、前記光ファイバ伝送路へ出力する光送信部を少なくとも具備する  $n$  ( $n$  は 1 以上の整数) 台の子局と、

前記親局から出力された光信号を前記子局へ伝送する光ファイバ伝送路とを少なくとも具備し、

前記  $n$  台の子局がカバーする  $n$  箇所の無線通信エリアのいずれかに存在し、かつ特定の周波数で送受信を行う第 1 の無線端末が無線電気信号を送信している間は、

前記第 1 の無線端末を除いた、前記  $n$  箇所の無線通信エリアのいずれかに存在し、かつ前記第 1 の無線端末と同じ周波数で通信を行う全ての無線端末が、

無線電気信号を送信しないように制御を行う通信制御手段を有することを特徴とする無線アクセスシステム。

【請求項 2】 前記通信制御手段が、前記第 1 の無線端末が無線電気信号を送信する間は、前記第 1 の無線端末と同じ周波数で通信を行う前記第 1 の無線端末を除く全ての無線端末が、無線電気信号を送信しないようにあらかじめ送信停止期間を設定する予約手段であることを特徴とする請求項 1 記載の無線アクセスシステム。

【請求項 3】 前記通信制御手段が、前記第 1 の無線端末が送信する無線電気信号を受信する子局がカバーする無線通信エリアを除く全ての通信エリアに、前記

第1の無線端末が送信する無線電気信号を配信する配信手段であることを特徴とする請求項1記載の無線アクセスシステム。

【請求項4】前記予約手段が、前記第1の無線端末は、送信要求パケットを送出し、前記送信要求パケットを受信した前記親局は、伝送路開放要求パケットを送出し、前記伝送路開放要求パケットを前記第1の無線端末以外の無線端末が受信した場合は、特定の期間送信を停止し、前記伝送路開放要求パケットを前記第1の無線端末が受信した場合は、データの送信を開始する制御方式であることを特徴とする請求項2記載の無線アクセスシステム。

【請求項5】前記配信手段が光合分波器で構成されていることを特徴とする請求項3記載の無線アクセスシステム。

【請求項6】前記配信手段が、前記親局の光受信部から出力された上り系受信信号を、前記親局の光送信部へ入力する上り系信号配信回路であることを特徴とする請求項3記載の無線アクセスシステム。

【請求項7】前記光合分波器が、前記親局側に入出力光ポートを少なくとも一つ、前記子局側に少なくとも $n$ 個（ $n$ は1以上の整数）具備し、前記光合分波器の第1の入出力光ポートへ入力された光信号は、前記第1の入出力光ポートを除く前記光合分波器全ての入出力光ポートへ出力する全方向分配型光合分波器であることを特徴とした請求項5記載の無線アクセスシステム。

【請求項8】前記光合分波器が、前記親局側に入出力光ポートを少なくとも3つ、前記子局側に少なくとも $n$ 個（ $n$ は1以上の整数）具備し、前記親局側の2つの入出力光ポートをお互いに接続したループバック型光カプラであることを特徴とした請求項5記載の無線アクセスシステム。

【請求項9】前記光合分波器が、前記親局側に入出力光ポートを少なくとも2つ、前記子局側に少なくとも $n$ 個（ $n$ は1以上の整数）具備し、親局側の一つの入出力光ポートが子局側から送られてきた光信号を反射する反射型光カプラであることを特徴とした請求項5記載の無線アクセスシステム。

【請求項10】前記全方向分配型光合分波器が、入出力光ポートを3つ具備する光合分波ユニットを $n-1$ 個（ $n$ は1以上の整数）具備し、前記光合分波ユニットの、第1の入出力光ポートへ入力された光信号は、前記第1の入出力光ポ一

トを除く前記光合分波ユニットの全ての入出力光ポートへ出力されることを特徴とした請求項 7 記載の無線アクセスシステム。

【請求項 1 1】前記全方向分配型光合分波器が、複数の光カプラで形成されていることを特徴とした請求項 5 記載の無線アクセスシステム。

【請求項 1 2】前記全方向分配型光合分波器が、光導波路で形成されていることを特徴とした請求項 5 記載の無線アクセスシステム。

【請求項 1 3】前記光合分波ユニットが、複数の光カプラで形成されていることを特徴とした請求項 1 0 記載の無線アクセスシステム。

【請求項 1 4】前記光合分波ユニットが、光導波路で形成されていることを特徴とした請求項 1 0 記載の無線アクセスシステム。

【請求項 1 5】前記子局が、上り系電気信号を受信した際、前記上り系信号配信回路あるいは前記ループバック型光カプラあるいは前記反射型光カプラにおいて、再送されてきた上り系電気信号が、前記子局のアンテナから送信されることを防ぐ、再送信号キャンセル回路を具備することを特徴とした請求項 6 または請求項 8 または請求項 9 に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 1 6】前記再送信号キャンセル回路が、前記子局において受信した上り系電気信号の位相を反転する位相反転部と、

前記位相反転部から出力された信号に適当な遅延を与える遅延部と、

前記遅延部から出力された信号と前記上り系信号配信回路あるいは前記ループバック型光カプラあるいは前記反射型光カプラにより再送されてきた上り系電気信号とを足し合わせる合波部とを少なくとも具備することを特徴とした請求項 1 5 に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 1 7】前記親局が、前記子局より送信された光信号を電気信号に変換する第 1 の光受信部と、

前記第 1 の光受信部から出力された電気信号を増幅する第 1 の高周波増幅部と、

前記親局に入力された電気信号を増幅する第 2 の高周波増幅部と、

前記第 2 の高周波増幅部から出力された電気信号を光信号に変換する第 1 の光送信部とを少なくとも具備することを特徴とした請求項 1 に記載の無線アクセス

システム。

【請求項 18】前記子局が、前記親局より送信された光信号を電気信号に変換する第2の光受信部と、

前記第2の光受信部から出力された電気信号を増幅し、前記アンテナへ送出する第3の高周波増幅部と、

前記アンテナにより受信した電気信号を増幅する第4の高周波増幅部と、

前記第4の高周波増幅部から出力された電気信号を光信号に変換する第2の光送信部とを少なくとも具備することを特徴とした、請求項1に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 19】前記親局が、前記第1の高周波増幅部から出力された電気信号と、

前記第2の高周波増幅部に入力する電気信号とを一つの伝送路に多重する送受信信号多重分離部を具備することを特徴とした請求項17に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 20】前記子局が、前記第3の高周波増幅部から出力された電気信号を前記アンテナ部へ送信し、前記アンテナ部により受信した電気信号を第4の高周波増幅部へ出力するアンテナ送受信信号多重分離部を具備することを特徴とした請求項18に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 21】前記親局が、前記子局より送信された光信号と前記第1の光送信部より送信される光信号とを一つの光ファイバ伝送路に多重する光信号多重分離部を具備することを特徴とした請求項17に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 22】前記子局が、前記親局より送信された光信号と前記第2の光送信部より送信される光信号とを一つの光ファイバ伝送路に多重する光信号多重分離部を具備することを特徴とした請求項18に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 23】前記光信号多重分離部が、波長分割多重を行うことを特徴とした請求項21または請求項22に記載の無線アクセスシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、媒体アクセス制御（MAC:Media Access Control）にCSMA（Carrier Sence Multiple Access）方式を用いた無線通信システムにおける光伝送方式に関するもので、より特定的には、無線LAN（Local Area Network）システムにおけるの光伝送方式に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来の無線LANシステムの構成（例えば非特許文献1参照）を図15に示す。図15において701はイーサネット（登録商標）信号をスイッチするネットワークスイッチ、601～603はイーサネット（登録商標）信号と無線LAN信号の変換を行う無線LAN用のアクセスポイント、801～803は前記ネットワークスイッチ701と前記アクセスポイント601～603をそれぞれ接続する電気ケーブルであり、一般的にイーサネット（登録商標）用ツイストペア線が使われる。エリアAは、前記アクセスポイント601が通信可能なエリアであり、端末501は前記アクセスポイント601と通信可能な端末である。エリアBは、前記アクセスポイント602が通信可能なエリアであり、端末502は前記アクセスポイント602と通信可能な端末である。エリアCは、前記アクセスポイント603が通信可能なエリアであり、端末503は前記アクセスポイント603と通信可能な端末である。なお、エリアA～Cはお互いに重なり合うことはなく、端末501の電波は端末502および端末503に届かないものとする。

#### 【0003】

##### 【非特許文献1】

松下温他、「無線LAN技術講座」、ソフトリサーチセンター、p90、1994

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の構成において無線通信エリアを広げる場合、1台のアクセスポイントで通信することができるエリアは、送信パワーなどの制限により限



られているため、アクセスポイントの数を増やす必要がある。例えば、IEEE 802.11a に準拠した無線 LAN システムの場合、無線 LAN 信号の周波数として 5GHz 帯を使用する為、空間伝搬損失の影響により、通信可能な距離は 100m 程度となる。アクセスポイントの数が増加することにより、コストが増加するばかりでなく、ユーザーが無秩序にアクセスポイントを設置することにより、電波干渉などのトラブルが発生したり、無線 LAN システムのメンテナンス性が低下したりする。

#### 【0005】

本発明は、上記課題を鑑みなされたものであり、アクセスポイントを一カ所に集約し、無線 LAN 信号を光信号に変換してアンテナを有する子局まで光ファイバ伝送することで、一つのアクセスポイントで通信することができるエリアを広げると共に、隠れ端末の問題の回避とアクセスポイントのメンテナンス性の向上を目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段および発明の効果】

第1の発明は、媒体アクセス制御 (MAC: Media Access Control) に CSMA (Carrier Sense Multiple Access) 方式を用いた無線アクセスシステムであって、入力電気信号を光信号に変換して光ファイバ伝送路へ出力する光送信部と、光ファイバ伝送路からの光信号を電気信号に変換して出力する光受信部とを少なくとも具備する親局と、光ファイバ伝送路からの光信号を無線電気信号に変換する光受信部と、電気信号を電波として送信するアンテナと、アンテナで受信した無線電気信号を光信号に変換し、光ファイバ伝送路へ出力する光送信部を少なくとも具備する  $n$  ( $n$  は 1 以上の整数) 台の子局と、親局から出力された光信号を子局へ伝送する光ファイバ伝送路とを少なくとも具備し、 $n$  台の子局がカバーする  $n$  箇所の無線通信エリアのいずれかに存在し、かつ特定の周波数で送受信を行う第1の無線端末が無線電気信号を送信している間は、第1の無線端末を除いた、 $n$  箇所の無線通信エリアのいずれかに存在し、かつ前記第1の無線端末と同じ周波数で通信を行う全ての無線端末が無線電気信号を送信しないように制御を行う、通信制御手段を備え

る無線アクセスシステム。

【0007】

上記第1の発明によれば、一つのアクセスポイントを用いて広い範囲で無線LANサービスを提供することができ、さらには、それぞれ異なった子局と通信しており、お互いに送出した電波が認識できない端末が存在する場合に、媒体アクセス制御の方式としてCSMAを用いてもフレームの衝突が発生しない。

【0008】

第2の発明は、第1の発明において、通信制御手段が、第1の無線端末が無線電気信号を送信する間は、第1の無線端末と同じ周波数で通信を行う第1の無線端末を除く全ての無線端末が、無線電気信号を送信しないようにあらかじめ送信停止期間を設定する予約手段である無線アクセスシステム。

【0009】

上記第2の発明によれば、第1の発明の効果に加え、データを送信する時は、他の端末がデータを送信しないようにあらかじめ設定することにより、確実にデータの送信を行うことができる。

【0010】

第3の発明は、第1の発明において、通信制御手段が、第1の無線端末が送信する無線電気信号を受信する子局がカバーする無線通信エリアを除く全ての通信エリアに、第1の無線端末が送信する無線電気信号を配信する配信手段である無線アクセスシステム。

【0011】

上記第3の発明によれば、第1の発明の効果に加え、それぞれの子局へ上り系の信号を配信するため、それぞれの端末がお互いの電波を直接認識できないような離れた場所に存在した場合でも、配信された信号を基にそれぞれの端末が送出した電波を認識することができる。

【0012】

第4の発明は、第2の発明において、予約手段が、第1の無線端末は送信要求パケットを送出し、前記送信要求パケットを受信した親局は伝送路開放要求パケットを送出し、伝送路開放要求パケットを第1の無線端末以外の無線端末が受信

した場合は、特定の期間送信を停止し、伝送路開放要求パケットを第1の無線端末が受信した場合は、データの送信を開始する制御方式である無線アクセスシステム。

#### 【0013】

上記第4の発明によれば、MAC層の処理により、第2の発明における予約手段を実現することができる。

#### 【0014】

第5の発明は、第3の発明において、配信手段が光合分波器で構成されている無線アクセスシステム。

#### 【0015】

上記第5の発明によれば、第3の発明の効果に加え、光合分波器により、上り系信号をそれぞれの子局に分配することができる。

#### 【0016】

第6の発明は、配信手段が、親局の光受信部から出力された上り系受信信号を、親局の光送信部へ入力する上り系信号配信回路である無線アクセスシステム。

#### 【0017】

上記第6の発明によれば、第3の発明の効果に加え、親局に電気回路を内蔵することにより、上り系信号をそれぞれの子局に分配することができる。

#### 【0018】

第7の発明は、第5の発明において、光合分波器が、親局側に入出力光ポートを少なくとも一つ、子局側に少なくとも $n$ 個（ $n$ は1以上の整数）備え、光合分波器の第1の入出力光ポートへ入力された光信号は、前記第1の入出力光ポートを除く光合分波器全ての入出力光ポートへ出力する全方向分配型光合分波器である無線アクセスシステム。

#### 【0019】

上記第7の発明によれば、全方向に光を分配する光合波器を使用することで上り系信号をそれぞれの子局に分配することができる。

#### 【0020】

第8の発明は、第5の発明において、光合分波器が、親局側に入出力光ポート

を少なくとも3つ、子局側に少なくとも $n$ 個（ $n$ は1以上の整数）備え、親局側の2つの入出力光ポートをお互いに接続したループバック型光カプラである無線アクセスシステム。

#### 【0021】

上記第8の発明によれば、第5の発明の効果に加え、通常使用される光カプラの片端を接続する簡単な構成により、上り系信号の子局への配信を実現することができる。

#### 【0022】

第9の発明は、第5の発明において、光合分波器が、親局側に入出力光ポートを少なくとも2つ、子局側に少なくとも $n$ 個（ $n$ は1以上の整数）具備し、親局側の一つの入出力光ポートが子局側から送られてきた光信号を反射する反射型光カプラである無線アクセスシステム。

#### 【0023】

上記第9の発明によれば、第5の発明の効果に加え、通常使用される光カプラの端面等を加工することにより、上り系信号の子局への配信を実現することができる。

#### 【0024】

第10の発明は、第7の発明において、全方向分配型光合分波器が、入出力光ポートを3つ有する光合分波ユニットを $n-1$ 個（ $n$ は1以上の整数）備え、光合分波ユニットの、第1の入出力光ポートへ入力された光信号は、第1の入出力光ポートを除く光合分波ユニットの全ての入出力光ポートへ出力される無線アクセスシステム。

#### 【0025】

上記第10の発明によれば、第7の発明の効果に加え、第3つの入出力光ポートを持つ光合分波ユニットを複数組み合わせることにより、さまざまな構成の光ファイバ伝送路を構築することができる。

#### 【0026】

第11の発明は、第5の発明において、全方向分配型光合分波器が、複数の光カプラで形成されている無線アクセスシステム。

## 【0027】

上記第11の発明によれば、第5の発明の効果に加え、通常の光カプラを複数組み合わせることにより、簡易に光合分波器を構成することができる。

## 【0028】

第12の発明は、第5の発明において、全方向分配型光合分波器が、光導波路で形成されている無線アクセスシステム。

## 【0029】

上記第12の発明によれば、第5の発明の効果に加え、光導波路を使用することにより、光合分波器を小さくすることができる。

## 【0030】

第13の発明は、第10の発明において、光合分波ユニットが、複数の光カプラで形成されている無線アクセスシステム。

## 【0031】

上記第13の発明によれば、第10の発明の効果に加え、通常の光カプラを複数組み合わせることにより、簡易に光合分波ユニットを構成することができる。

## 【0032】

第14の発明は、第10の発明において、光合分波ユニットが、光導波路で形成されている無線アクセスシステム。

## 【0033】

上記第14の発明によれば、第10の発明の効果に加え、光導波路を使用することにより、光合分波ユニットを小さくすることができる。

## 【0034】

第15の発明は、第6の発明または、第8の発明または、第9の発明において、子局が、上り系電気信号を受信した際、上り系信号配信回路あるいは、ループバック型光カプラあるいは、反射型光カプラにおいて、再送されてきた上り系電気信号が、子局のアンテナから送信されることを防ぐ再送信号キャンセル回路を具備する無線アクセスシステム。

## 【0035】

上記第15の発明によれば、端末から送信された上り系信号を受信している子

局において、受信した上り系信号が、上り系信号の配信手段により再送され、子局のアンテナから再び送信されることにより、端末から送信されている電波と、子局再び送信された電波とが干渉することを防ぐことができる。

#### 【0036】

第16の発明は、第15の発明において、再送信号キャンセル回路が、子局において受信した上り系電気信号の位相を反転する位相反転部と、位相反転部から出力された信号に適当な遅延を与える遅延部と、遅延部から出力された信号と上り系信号配信回路あるいはループバック型光カプラあるいは反射型光カプラにより再送されてきた上り系電気信号とを足し合わせる合波部とを少なくとも具備する無線アクセスシステム。

#### 【0037】

第17の発明は、第1の発明において、親局が、子局より送信された光信号を電気信号に変換する第1の光受信部と、第1の光受信部から出力された電気信号を増幅する第1の高周波増幅部と、親局に入力された電気信号を増幅する第2の高周波増幅部と、第2の高周波増幅部から出力された電気信号を光信号に変換する第1の光送信部とを少なくとも具備する無線アクセスシステム。

#### 【0038】

第18の発明は、第1の発明において、子局が、親局より送信された光信号を電気信号に変換する第2の光受信部と、第2の光受信部から出力された電気信号を増幅し、アンテナへ送出する第3の高周波増幅部と、アンテナにより受信した電気信号を増幅する第4の高周波増幅部と、第4の高周波増幅部から出力された電気信号を光信号に変換する第2の光送信部とを少なくとも具備する無線アクセスシステム。

#### 【0039】

第19の発明は、第17の発明において、親局が、第1の高周波増幅部から出力された電気信号と第2の高周波増幅部に入力する電気信号とを一つの伝送路に多重する送受信信号多重分離部を具備する無線アクセスシステム。

#### 【0040】

上記第19の発明によれば、アクセスポイントと親局の間において、上り系信

号と下り系信号を多重することが出来るため、伝送路の数を削減することができる。

【0041】

第20の発明は、第18の発明において、子局が、第3の高周波増幅部から出力された電気信号をアンテナ部へ送信し、アンテナ部により受信した電気信号を第4の高周波増幅部へ出力するアンテナ送受信信号多重分離部を具備する無線アクセスシステム。

【0042】

上記第20の発明によれば、上り系信号と下り系信号を多重することが出来るため、アンテナの数を削減することができる。

【0043】

第21の発明は、第17の発明において、親局が、子局より送信された光信号と第1の光送信部より送信される光信号とを一つの光ファイバ伝送路に多重する光信号多重分離部を具備する無線アクセスシステム。

【0044】

上記第21の発明によれば、親局と子局の間において上り系光信号と下り系光信号を多重することが出来るため、光ファイバ伝送路の数を削減することができる。

【0045】

第22の発明は、第18の発明において、子局が、親局より送信された光信号と第2の光送信部より送信される光信号とを一つの光ファイバ伝送路に多重する光信号多重分離部を具備する無線アクセスシステム。

【0046】

上記第22の発明によれば、親局と子局の間において上り系光信号と下り系光信号を多重することが出来るため、光ファイバ伝送路の数を削減することができる。

【0047】

第23の発明は、第21の発明または第22の発明において、光信号多重分離部が、波長分割多重を行う無線アクセスシステム。

【0048】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図1から図14を用いて説明する。

【0049】

## (実施の形態1)

図1は本発明の第1の実施形態における無線アクセスシステムの構成を示すブロック図である。この図は、1台の親局に子局が3台接続された場合を示してある。この無線アクセスシステムは、アクセスポイント601と、親局101と、光ファイバ伝送路401と、光合分波器410と、子局201～203と、端末501～503とから構成される。アクセスポイント601は、イーサネット（登録商標）信号を無線LAN信号へ変換すると共に、親局101から出力された無線LAN信号をイーサネット（登録商標）信号に変換する。親局101は、アクセスポイント601から出力された無線LANを光信号に変換して子局201～203へ送出すると共に、子局201～203により出力された光信号を無線LANに変換しアクセスポイント601へ送出する。光ファイバ伝送路401は、親局101と子局201～203の間を結ぶ。光合分波器410は、親局101から出力された光信号を子局201～203へ分配すると共に子局201～203から送出された光信号を親局101へ送出する。子局201～203は、親局101から出力された光信号を電気信号に変換し、アンテナ301～303により電波を送出すると共に、アンテナ301～303により受信した電波を光信号に変換し、親局へ送出する。端末501～503は、子局201～203から送出された電波をアンテナ301～303により受信し、復調することでデータを得ると共に、データを変調し、アンテナ301～303により電波を送信する。

【0050】

図2は上記光合分波器410の構成例を示したものである。この光合分波器410は光ポートP1～P4を具備しており、P1が親局101に、P2～P3が子局201～203に接続されている。光ポートP1に入力された光は光ポートP2、P3、P4の全ての光ポートに出力される。同様に光ポートP2に入力さ



れた光は光ポート P 1、P 3、P 4 の全ての光ポートに出力される。光ポート P 3、P 4 に入力された光についても同様に振る舞う。すなわち、光がある光ポートへ入力されると、光が入力された光ポートを除く全ての光ポートに光が出力される。

#### 【0051】

ここで比較の為、通常の光カプラ 910 の構成を図 3 に示す。この通常の光カプラ 910 は光ポート P n 1 ~ P n 4 の 4 つの光ポートを具備しているとする。光ポート P n 1 から入力された光は光ポート P n 2 ~ P n 3 へ分配されるが、光ポート P n 2 ~ P n 3 から入力された光は光ポート P n 1 にのみ出力される点で、本発明の無線アクセスシステムに使用する光合分波器 410 と異なる。このような通常の光カプラ 910 を無線 LAN システムに使用すると、親局 101 からの光信号は子局 201 ~ 203 に伝送されるが、例えば子局 201 からの光信号は親局 101 のみに伝送され、他の子局 202、203 に伝送されない。子局 202、203 から出力される光信号についても同様で、親局 101 のみに光信号が伝送される。このことにより、それぞれ異なった子局と通信している端末同士では、相手の端末が出した電波を直接認識することが出来ないため、キャリアセンスにより無線伝送路の空き状況を判断し、無線伝送路が空いている時に電波を送出する CSMA 方式においては、お互いのフレームが衝突し、伝送性能が劣化する可能性がある。一方、本発明の光合分波器 410 を用いれば、それぞれ異なった子局と通信している端末同士でも光ファイバ伝送路 401 および光合分波器 410 を介してお互いに出した電波を認識することができる為、隠れ端末が発生せず、伝送性能の劣化が生じない。なお、図 2 に示される光合分波器 410 の具体的な構成は、光導波路 411 を用いたものや、図 4 に示されるように、1:2 の光カプラ 412 ~ 415 と、2:2 の光カプラ 416 を組み合わせたものなどが挙げられる。

#### 【0052】

ここで、光合分波器 410 は、図 5 に示すような光合分波ユニット 420 を複数組み合わせることにより構成することができる。光合分波ユニット 420 は 3 つの光ポート P m 1 ~ P m 3 により構成されており、どの光ポートに光を入力し

ても、光が入力された光ポートを除く全ての光ポートに光を出力することができる。なお、図5に示される光合分波ユニット420の具体的な構成は、光導波路421を用いたものや、図6に示されるように、1:2の光カプラ422~424を組み合わせたものなどが挙げられる。

#### 【0053】

図7および図8に、親局101が1台、子局201~204が4台の場合に、光合分波ユニットを組み合わせて光合分波器410を構成した例を示す。図7に示す光合分波器410は、光合分波ユニット420-1、420-2、420-3をそれぞれツリー型接続した例である。図8に示す光合分波器410は、光合分波ユニット420-1、420-2、420-3をそれぞれ縦列に接続し、マルチドロップ型に構成した例である。

#### 【0054】

図9は親局101の構成を示すブロック図である。

#### 【0055】

第1の光受信部130は、子局201より送信された光信号を電気信号に変換する。第1の高周波増幅部160は第1の光受信部130から出力された電気信号を増幅する。第2の高周波増幅部150は親局101に入力された電気信号を増幅する。第1の光送信部120は第2の高周波増幅部150から出力された電気信号を光信号に変換する。光信号多重分離部110は、子局201より送信された光信号と第1の光送信部120より送信される光信号とを一つの光ファイバ伝送路401に多重する。送受信信号多重分離部170は、第1の高周波増幅部160から出力された電気信号と第2の高周波増幅部150に入力する電気信号とを多重する。なお、親局101は、光信号多重分離部110あるいは、送受信信号多重分離部170を必ずしも具備する必要はない。

#### 【0056】

図10は子局201の構成を示すブロック図である。

#### 【0057】

第2の光受信部230は、親局101より送信された光信号を電気信号に変換する。第3の高周波増幅部280は、第2の光受信部230から出力された電気

信号を増幅し、アンテナ 3 0 1 へ送出する。第 4 の高周波増幅部 2 7 0 は、アンテナ 3 0 1 により受信した電気信号を増幅する。第 2 の光送信部 2 2 0 は、第 4 の高周波増幅部 2 7 0 から出力された電気信号を光信号に変換する。アンテナ送受信信号多重分離部 2 9 0 は、第 3 の高周波増幅部 2 8 0 から出力された電気信号をアンテナ 3 0 1 へ送信し、アンテナ 3 0 1 により受信した電気信号を第 4 の高周波増幅部 2 7 0 へ出力する。光信号多重分離部 2 1 0 は、親局 1 0 1 より送信された光信号と第 2 の光送信部 2 2 0 より送信される光信号とを一つの光ファイバ伝送路に多重する。なお、子局 2 0 1 は、光信号多重分離部 2 1 0 あるいは、アンテナ送受信信号多重分離部 2 9 0 を必ずしも具備する必要はない。

#### 【 0 0 5 8 】

ここで、前記光信号多重分離部 2 1 0 および第 2 の光送信部 2 2 0 の具体的構成は、波長分割多重を用いたものが考えられる。

#### 【 0 0 5 9 】

上記のような本実施形態によれば、一つのアクセスポイント 6 0 1 を用いて広い範囲で無線 LAN サービスを提供することができ、さらには、それぞれ異なった子局と通信している端末同士でも光ファイバ伝送路 4 0 1 および光合分波器 4 1 0 を介してお互いに出した電波を認識することができる為、隠れ端末が発生せず、フレームの衝突が発生しない。

#### 【 0 0 6 0 】

(実施の形態 2)

第 2 の実施形態は第 1 の実施形態における光合分波器 4 1 0 に図 3 に示すような通常の光カプラ 9 1 0 を用いた場合に、隠れ端末の問題を解消する光アクセス方式に関するものである。

#### 【 0 0 6 1 】

以下、本発明の方式について図 1 を用いて説明する。端末 5 0 1 は、データを送信するに先立って、送信要求パケット (R T S) を送出する。R T S を受信した親局 1 0 1 は伝送路開放要求パケット (C T S) を送出する。C T S を端末 5 0 1 以外の端末 5 0 2、5 0 3 が受信した場合は、特定の期間電波の送信を停止する。C T S を前記第 1 の端末が受信した場合は、データの送信を開始する。

## 【0062】

上記のような本実施形態によれば、一つのアクセスポイント601を用いて広い範囲で無線LANサービスを提供することができ、さらには、それぞれ異なった子局と通信している端末同士でも光ファイバ伝送路401および通常の光カップラ910を介してお互いに出した電波を認識することができる為、隠れ端末が発生せず、フレームの衝突が発生しない。

## 【0063】

## (実施の形態3)

第3の実施形態は第1の実施形態における光合分波器410に図3に示すような通常の光カップラ910を用いた場合に、隠れ端末の問題を解消する光アクセスシステムに関するものである。

## 【0064】

第3の実施形態について図11および図12を用いて説明する。図11は、第3の実施形態における親局101の構成を示してある。本実施形態の親局101の構成において第1の実施形態と異なる点は、第1の光受信部130から出力された上り系受信信号を分岐し、第1の光送信部120へ入力する合波部により構成される上り系信号配信回路145を具備ことで、上り系電気信号を子局201へ配信する点で異なる。本実施形態における親局101のその他の構成要素は、第1の実施形態における親局101とほぼ同様であるので、詳しい説明を省略する。

## 【0065】

図12は、第3の実施形態における子局201の構成を示してある。本実施形態の子局201の構成において第1の実施形態と異なる点は、再送信号キャンセル回路235を具備する点で異なる。再送信号キャンセル回路235は、端末501によって送信された上り系信号を受信している子局201において、受信した上り系信号が図11に示す親局101により再送され、子局201のアンテナ501から再び送信されることにより、端末501から送信されている電波と、子局201から再び送信された電波とが干渉することを防ぐことを目的としている。

## 【0066】

以下に、図12を用いて再送信号キャンセル回路235の構成について詳しく述べる。位相反転部260は、子局201において受信した上り系電気信号の位相を反転する。遅延部250は、位相反転部260から出力された信号に、適当な遅延を与える。この遅延量は、上り系配信回路によって再配信されてきた上り系信号に生じた遅延量に相当する。合波部240は、遅延部250から出力された信号と親局101の上り系信号配信回路145により再送されてきた上り系信号とを足し合わせる。本実施形態における子局201のその他の構成要素は、第1の実施形態における親局101とほぼ同様であるので、詳しい説明を省略する。

## 【0067】

なお、本実施形態の子局201では再送信号キャンセル回路235を具備しているが、本回路は必ずしも具備しなくてよい。

## 【0068】

上記のような本実施形態によれば、一つのアクセスポイント601を用いて広い範囲で無線LANサービスを提供することができる。さらには、それぞれ異なった子局と通信している端末同士でも光ファイバ伝送路401および通常の光ケーブル910および上り系信号配信回路145を介してお互いに出した電波を認識することができる為、隠れ端末が発生せず、フレームの衝突が発生しない。また、再送信号キャンセル回路235を備えることにより、端末501によって送信された上り系信号を受信している子局201において、受信した上り系信号が図11に示す親局101の上り系信号配信回路145により再送され、子局201のアンテナ501から再び送信されることにより、端末501から送信されている電波と、子局201から再び送信された電波とが干渉することを防ぐことができる。

## 【0069】

(実施の形態4)

第4の実施形態の構成は、第1の実施形態と基本的にはほぼ同様である。

## 【0070】

本実施形態は、第1の実施形態における光合分波器410の構成が図13に示すループバック型光カプラ417であり、子局201が第3の実施形態の図12に示すような再送信号キャンセル回路235を備える点で異なる。

#### 【0071】

ループバック型光カプラ417は、親局101側に入出力光ポートを少なくとも3つ、子局201側に少なくともn個（nは子局の数）具備し、親局101側の2つの入出力光ポートをお互いに接続し、子局201側から入力された光信号を子局201側に再送出する。

#### 【0072】

再送信号キャンセル回路235の構成は第3の実施形態で述べた構成と同一であるのでここでの説明は省略する。なお、本実施形態の子局201では再送信号キャンセル回路235を具備しているが、本回路は必ずしも具備しなくてよい。

#### 【0073】

上記のような本実施形態によれば、一つのアクセスポイント601を用いて広い範囲で無線LANサービスを提供することができる。さらには、それぞれ異なった子局と通信している端末同士でも光ファイバ伝送路401およびループバック型光カプラ417を介してお互いに出した電波を認識することができる為、隠れ端末が発生せず、フレームの衝突が発生しない。

#### 【0074】

また、再送信号キャンセル回路235を備えることにより、端末501によって送信された上り系信号を受信している子局201において、受信した上り系信号がループバック型光カプラ417により再送され、子局201のアンテナ501から再び送信されることにより、端末501から送信されている電波と、子局201から再び送信された電波とが干渉することを防ぐことができる。

#### 【0075】

##### （実施の形態5）

第5の実施形態の構成は、第1の実施形態と基本的には同一である。本実施形態は、第1の実施形態における光合分波器410の構成が図14に示す反射型光カプラ418であり、子局201が第3の実施形態の図12に示すような再送信

号キャンセル回路 2 3 5 を備える点で異なる。

【0 0 7 6】

反射型光カプラ 4 1 8 は、親局 1 0 1 側に入出力光ポートを少なくとも 2 つ、子局 2 0 1 側に少なくとも  $n$  個 ( $n$  は子局の数) 具備し、親局 1 0 1 側の一つの入出力光ポートが子局 2 0 1 側から送られてきた光信号を反射し、子局 2 0 1 側へ再送する構成を持つ。図 1 4 には光を反射させるためにミラー 4 1 9 を用いた場合の構成を示してある。

【0 0 7 7】

再送信号キャンセル回路 2 3 5 の構成は第 3 の実施形態で述べた構成と同一であるのでここでの説明は省略する。なお、本実施形態の子局 2 0 1 では再送信号キャンセル回路 2 3 5 を具備しているが、本回路は必ずしも具備しなくてよい。

【0 0 7 8】

上記のような本実施形態によれば、一つのアクセスポイント 6 0 1 を用いて広い範囲で無線 LAN サービスを提供することができる。さらには、それぞれ異なった子局と通信している端末同士でも光ファイバ伝送路 4 0 1 および反射型光カプラ 4 1 8 を介してお互いに出した電波を認識することができる為、隠れ端末が発生せず、フレームの衝突が発生しない。

【0 0 7 9】

また、再送信号キャンセル回路 2 3 5 を備えることにより、端末 5 0 1 によって送信された上り系信号を受信している子局 2 0 1 において、受信した上り系信号が反射型光カプラ 4 1 8 により再送され、子局 2 0 1 のアンテナ 5 0 1 から再び送信されることにより、端末 5 0 1 から送信されている電波と、子局 2 0 1 から再び送信された電波とが干渉することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態における無線アクセスシステムの構成図

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態における光合分波器の構成図

【図 3】

本発明の第 1 の実施形態における通常の光合分波器の構成図

【図 4】

本発明の第 1 の実施形態における通常の光カプラを用いた構成図

【図 5】

本発明の第 1 の実施形態における光合分波ユニットの構成図

【図 6】

本発明の第 1 の実施形態における光合分波ユニットの光カプラを用いた構成図

【図 7】

本発明の第 1 の実施形態における光合分波ユニットを組み合わせた光合分波器の構成例を表した図

【図 8】

本発明の第 1 の実施形態における光合分波ユニットを組み合わせた光合分波器の構成例を表した図

【図 9】

本発明の第 1 の実施形態における親局のブロック図

【図 10】

本発明の第 1 の実施形態における子局のブロック図

【図 11】

本発明の第 3 の実施形態における親局のブロック図

【図 12】

本発明の第 3 の実施形態における子局のブロック図

【図 13】

本発明の第 4 の実施形態におけるループバック型光カプラの構成図

【図 14】

本発明の第 4 の実施形態におけるミラーを用いた場合の反射型光カプラの構成図

【図 15】

従来の無線 LAN システムの構成図

【符号の説明】



- 1 0 1 親局
- 1 1 0 光信号多重分離部
- 1 2 0 第 1 の光送信部
- 1 3 0 第 1 の光受信部
- 1 4 0 合波部
- 1 4 5 上り系信号配信回路
- 1 5 0 第 2 の高周波増幅部
- 1 6 0 第 1 の高周波増幅部
- 1 7 0 送受信信号多重分離部
- 2 0 1 ~ 2 0 4 子局
- 2 1 0 光信号多重分離部
- 2 2 0 第 2 の光送信部
- 2 3 0 第 2 の光受信部
- 2 3 5 再送信号キャンセル回路
- 2 4 0 合波部
- 2 5 0 遅延部
- 2 6 0 位相反転部
- 2 7 0 第 4 の高周波増幅部
- 2 8 0 第 3 の高周波増幅部
- 2 9 0 アンテナ送受信信号多重分離部
- 3 0 1 ~ 3 0 3 アンテナ
- 4 0 1 光ファイバ伝送路
- 4 1 0 光合分波器
- 4 1 1, 4 2 1 光導波路
- 4 1 2 ~ 4 1 6, 4 2 2 ~ 4 2 4 光カプラ
- 4 1 7 ループバック型光カプラ
- 4 1 8 反射型光カプラ
- 4 1 9 ミラー
- 4 2 0, 4 2 0 - 1 ~ 4 2 0 - 3 光合分波ユニット

5 0 1 ~ 5 0 3 端末

6 0 1 ~ 6 0 2 アクセスポイント

7 0 1 ネットワークスイッチ

8 0 1 ~ 8 0 3 イーサネット（登録商標）用ツイストペア線

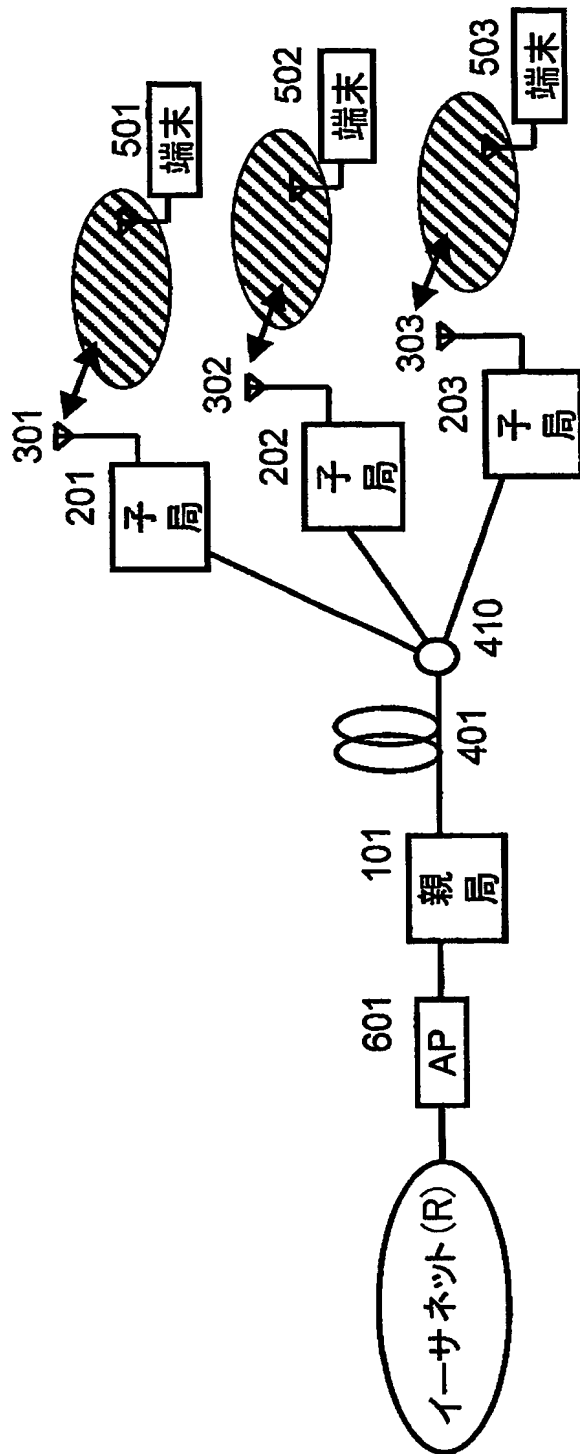
9 1 0 通常の光カプラ

P 1 ~ P 4 , P n 1 ~ P n 4 , P m 1 ~ P m 3 光ポート

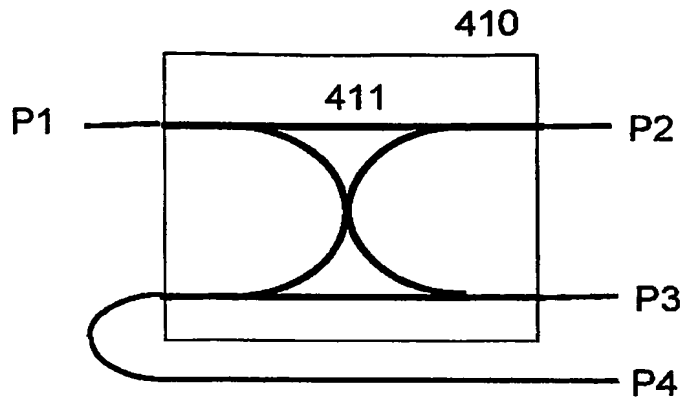
【書類名】

図面

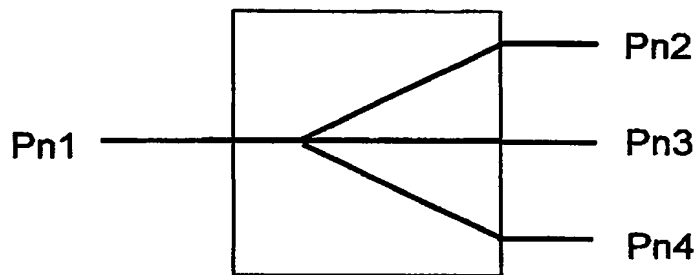
【図 1】



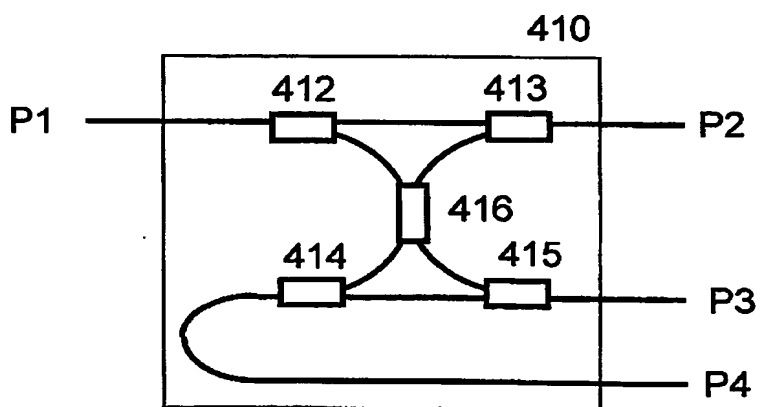
【図 2】



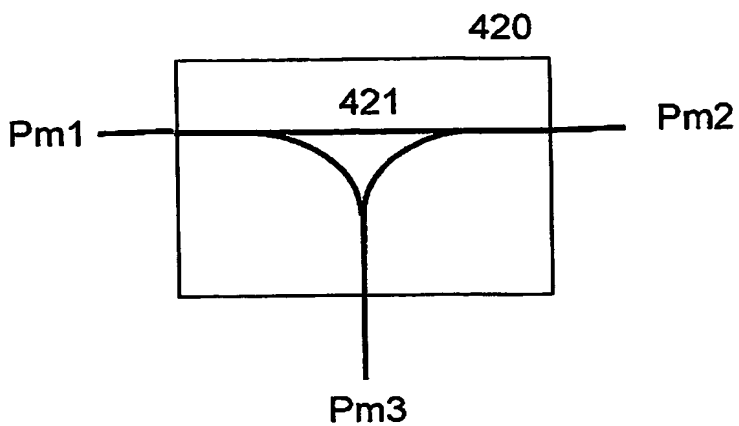
【図 3】



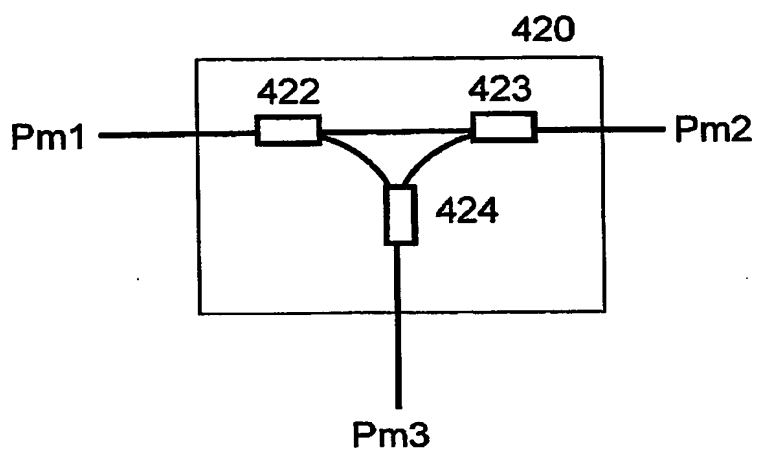
【図 4】



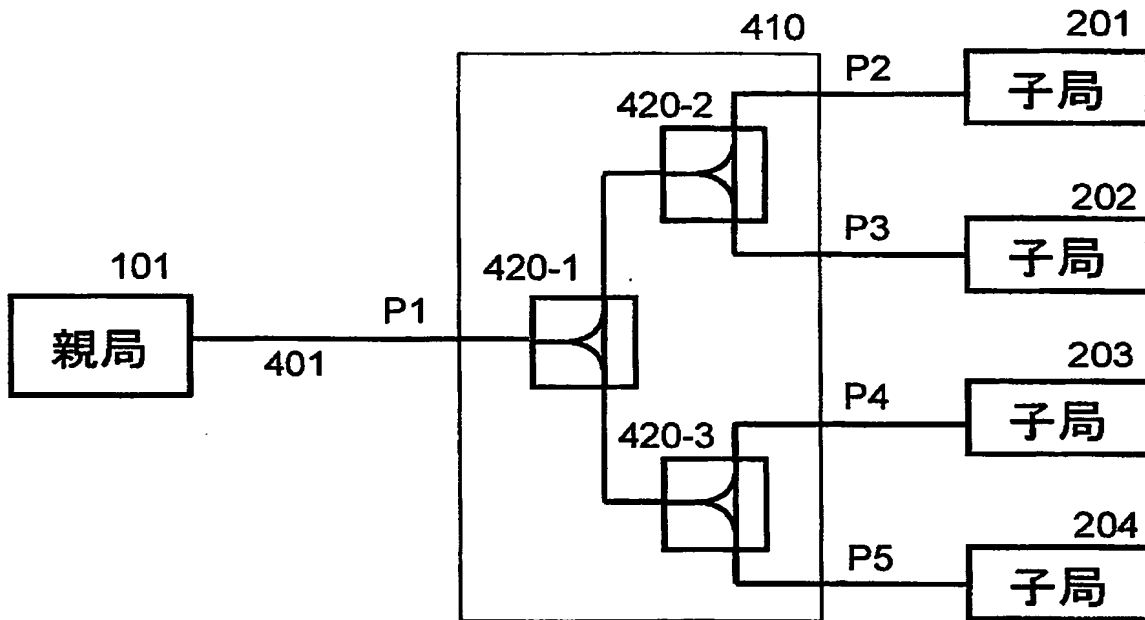
【図 5】



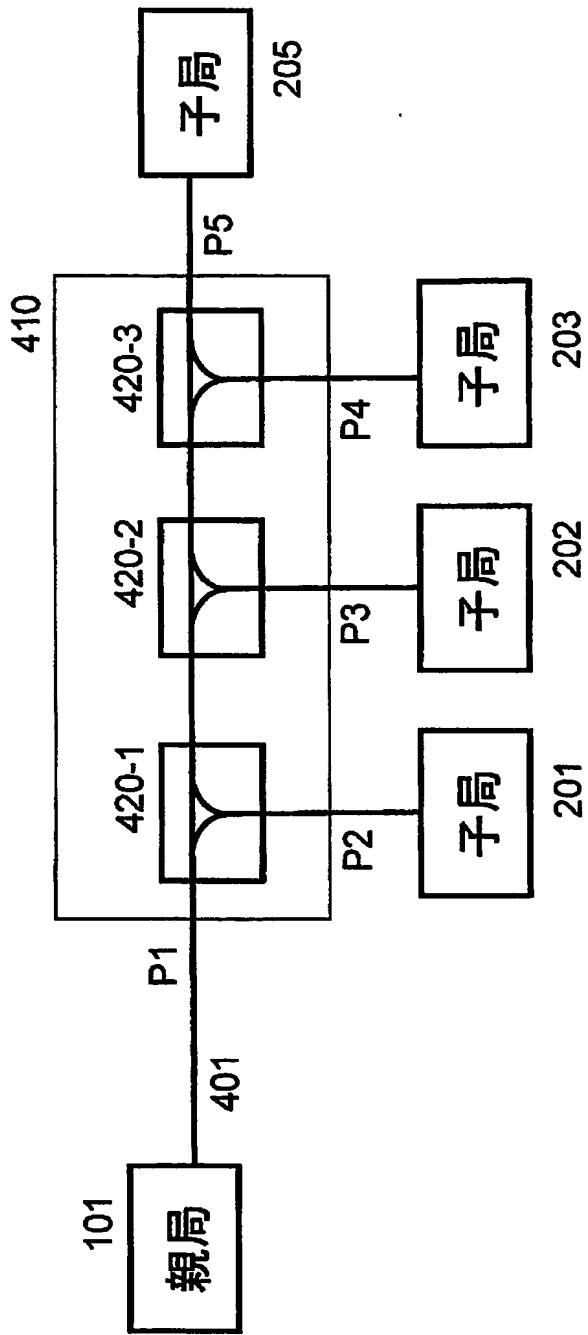
【図 6】



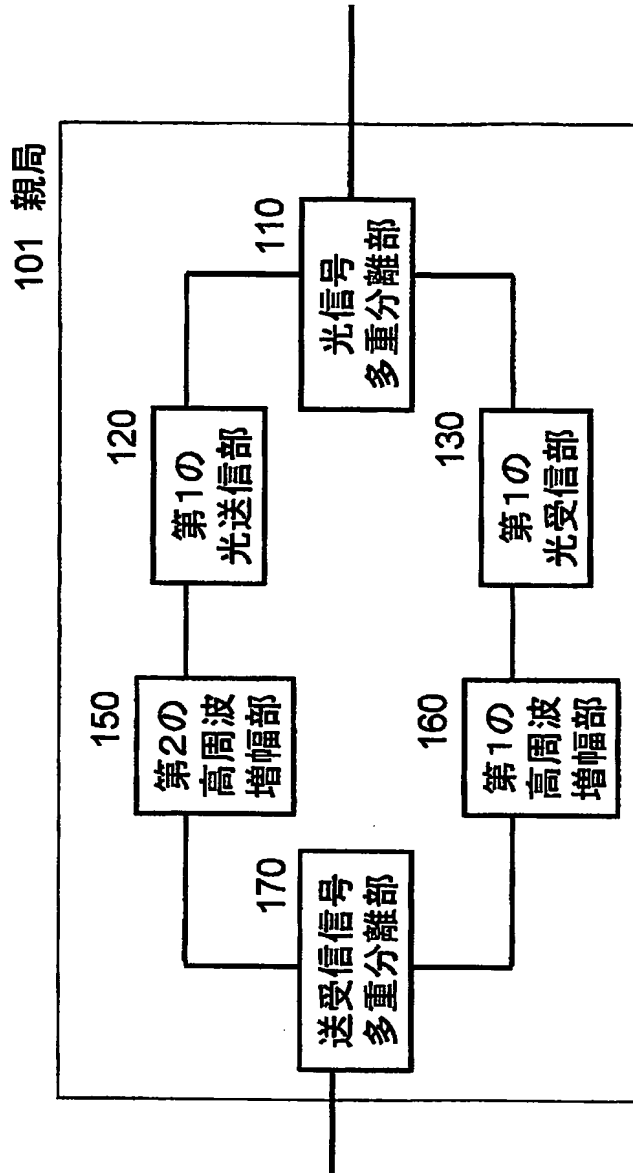
【図 7】



【図 8】

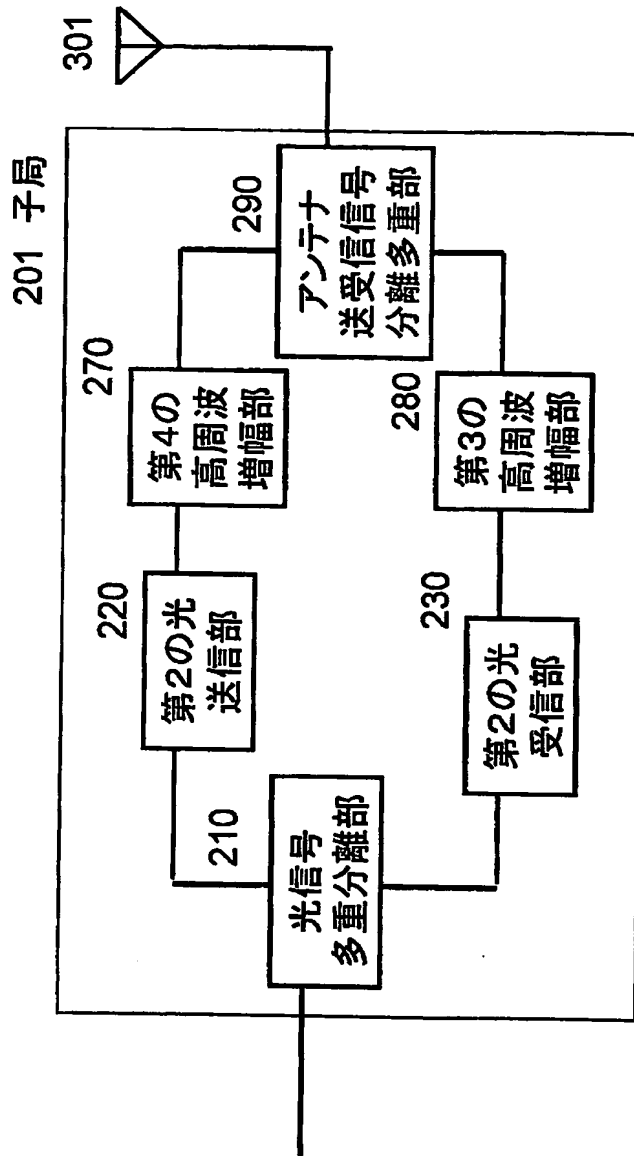


【図 9】

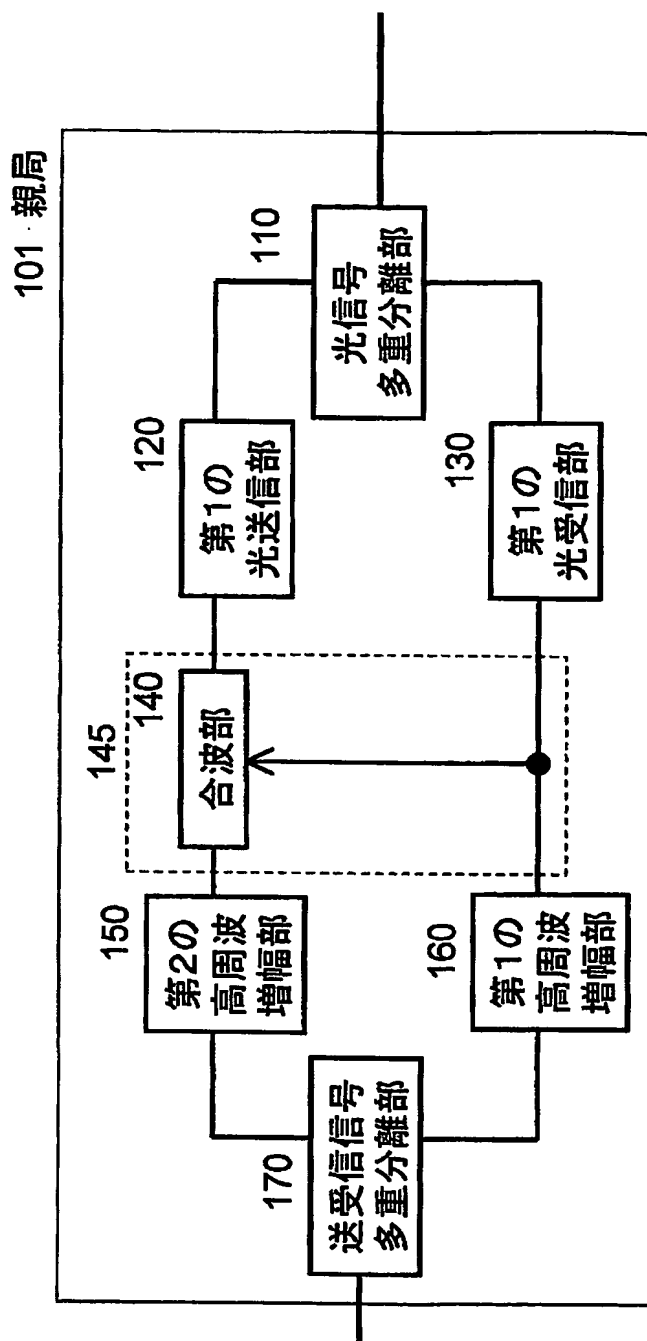




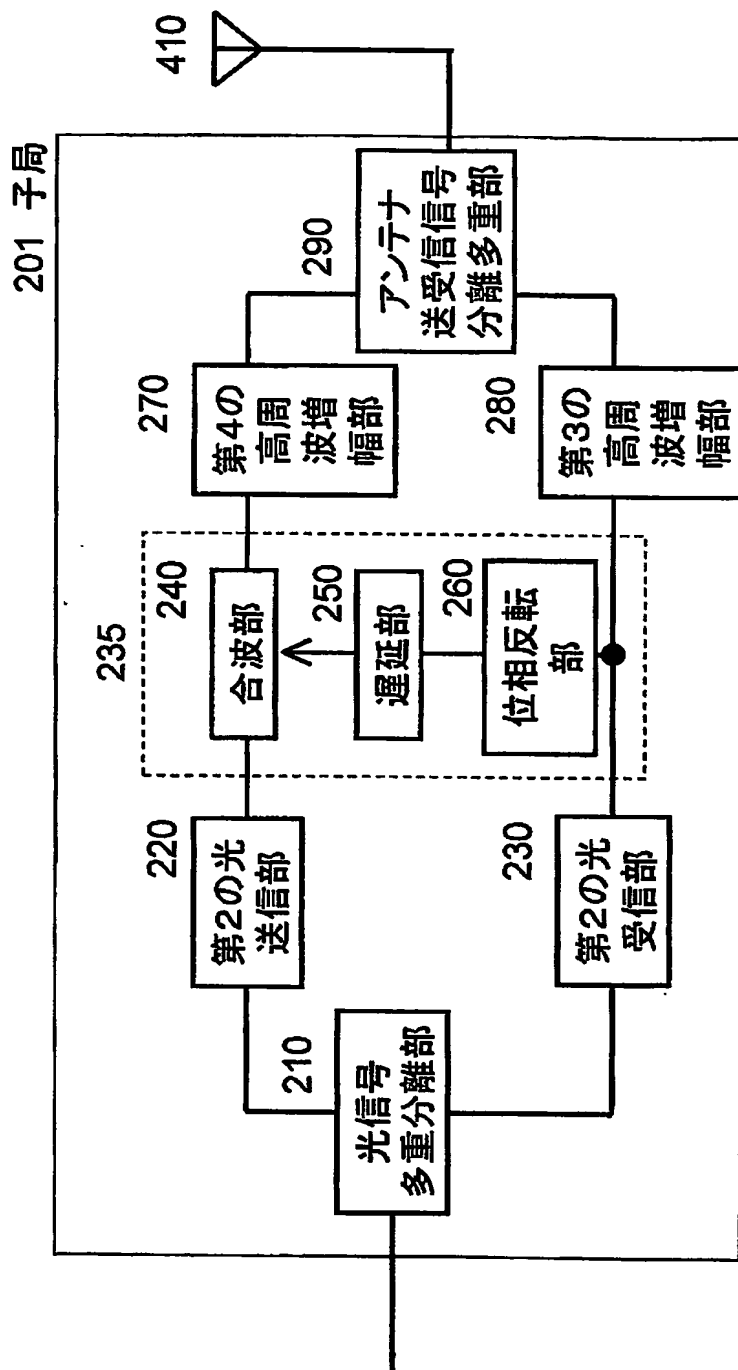
【図10】



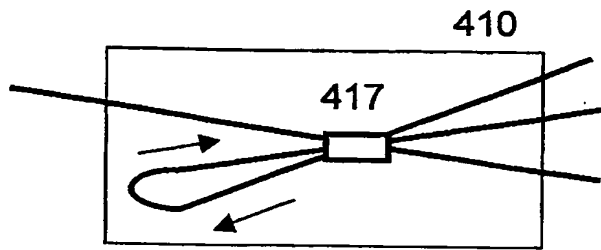
【図 11】



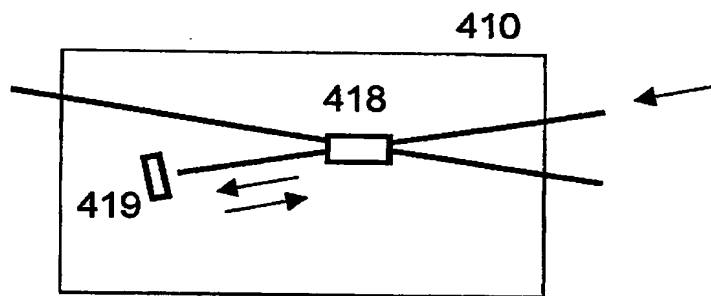
【図 12】



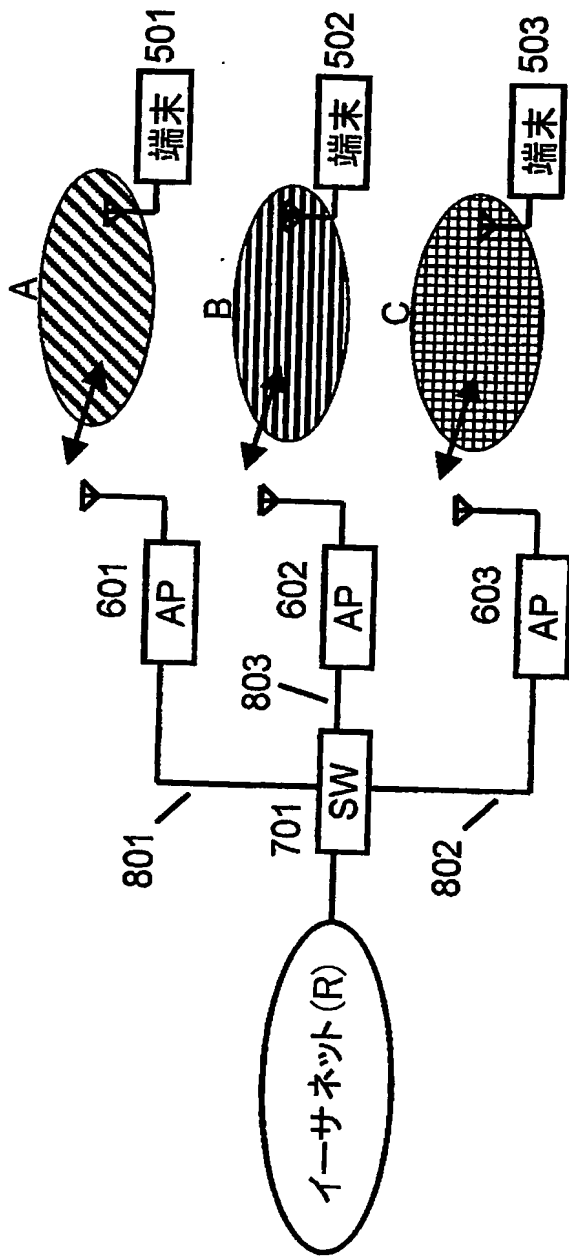
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線LANシステムの通信エリアを広げるために、ユーザーが無秩序にアクセスポイントを設置することで、電波干渉の発生や、無線LANシステムのメンテナンス性の低下を招く。

【解決手段】 アクセスポイントを一カ所に集約し、無線LAN信号を光信号に変換してアンテナを有する子局まで光ファイバ伝送する。又、無線端末が電波を送信している間は、その無線端末と同じ周波数で通信する他の無線端末が電波の送信を停止する制御を行う通信制御手段を備えることで、隠れ端末の問題を回避する。

【選択図】 図1

特願 2003-116838

ページ： 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社